

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Generate Collection

Print

L4: Entry 15 of 18

File: JPAB

Sep 17, 1992

PUB-NO: JP404261019A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04261019 A

TITLE: METAL THIN FILM TAPER ETCHING METHOD AND HIGH FILM TRANSISTOR STRUCTURE

PUBN-DATE: September 17, 1992

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MAEJIMA, TARO

HAYAMA, MASAHIRO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

APPL-NO: JP03015293

APPL-DATE: February 6, 1991

US-CL-CURRENT: 438/FOR 492

INT-CL (IPC): H01L 21/306; H01L 29/784

## ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the uniformity of taper etching in a substrate and improve angle controllability at a 20 degree or below taper angle.

CONSTITUTION: A metal surface is made hydrophilic before resist application. A chromium metal thin film is available as a TET gate electrode material, and the taper angle of the etching end surface of a chromium gate electrode is set to be 80 degree or below. Hereby, the uniformity of the taper angle in a substrate is improved and the control of the taper angle at 20 or lower can be performed stably to improve the yield of a TET wiring and a transistor.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-261019

(43) 公開日 平成4年(1992)9月17日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/306	Q	7342-4M		
	F	7342-4M		
29/784		9056-4M	H 0 1 L 29/78	3 1 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-15293

(22) 出願日 平成3年(1991)2月6日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 前島 太郎

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社材料研究所内

(72) 発明者 羽山 昌宏

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社材料研究所内

(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

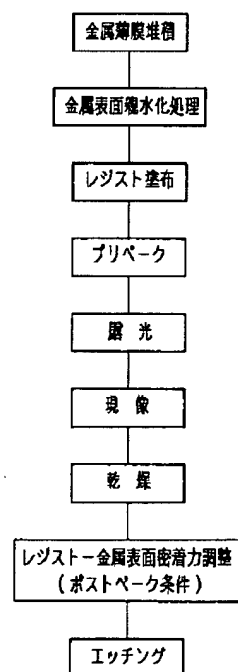
(54) 【発明の名称】 金属薄膜のテーパエッチング方法及び薄膜トランジスタ構造

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 基板内のテーパエッチングの均一性の向上及びテーパ角20度以下での角度制御性を向上させる。

【構成】 レジスト塗布前に金属表面を親水性にする。TFTのゲート電極材料として、クロム金属薄膜を用い、そのクロムゲート電極のエッチング端面のテーパ角を80度以下にした。

【効果】 基板内のテーパ角の均一性が向上し、20度以下でのテーパ角の制御を安定に行うことが可能となり、TFT配線及びトランジスタの歩留まりが向上した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面状基板に金属薄膜を堆積し、該基板にフェノールノボラック樹脂を主鎖とするフォトリソを所定の形状にパターンニングし、ポストバークを施した後、該金属薄膜をウェットエッチングし所定の形状に金属薄膜をテーパエッチングする工程において、フォトリソ塗布前に該金属薄膜表面全体を親水化面にすることを特徴とする金属薄膜のテーパエッチング方法。

【請求項2】 TFTのゲート電極材料としてクロム金属薄膜を用い、そのクロムゲート電極のエッチング端面のテーパ角を80度以下にしたことを特徴とする薄膜トランジスタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ウェット法による金属薄膜のテーパエッチング方法に関するものであり、特に金属配線のテーパ角の均一性と制御性を高めたエッチング方法と、該テーパ形状のゲート電極を有する薄膜トランジスタの構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の金属薄膜のエッチング方法について述べる。図1に示したフローチャートのように、まず金属薄膜にフェノールノボラック樹脂を主鎖とするフォトリソを用いて通常の写真製版の技術により所定の形状にパターンニングする。次に特開平1-86524号公報に示されたテーパエッチング液を用いてシャワー法、スプレー法、パドル法など既知の方法でウェットエッチングする。

【0003】 次に金属薄膜のテーパ角制御方法について述べる。例えば図2は特開平1-86524号公報にて示されたクロム薄膜での従来のテーパ角制御方法である。図において、イ～ニはエッチング液温度を示し、図の横軸はエッチング液中での硝酸濃度を示しており、図の縦軸は形成された金属配線のエッチング端面での基板とのなすテーパ角度を示している。

【0004】 従来のTFTの構造は、図5に示すようにゲート電極の端面が垂直ないしほぼ垂直に近い形状をしている。あるいはテーパ形状のゲート電極を形成する時には、ドライエッチング技術を用いてモリブデン、タantal等の金属を加工していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の金属薄膜のテーパエッチングは以上のように構成されているので、金属薄膜の膜厚を変更したとき、あるいは任意の角度にテーパ角度を設定したいときには、エッチング液中の硝酸濃度やエッチング液温度を変更しなければならない等の問題があった。また、金属薄膜表面は堆積後の経時変化によって不均一な状態になっているため、テーパ角度が基板内で不均一に形成される等の問題点があった。さらにテーパ角度を20度以下に設定しようとする

と、図2より制御性の悪い範囲で行わなければならない等の問題があった。

【0006】 さらに従来のTFTにおけるゲート電極端面形状では、その上に堆積する絶縁膜や金属などのカバレッジ不良を引き起こし易く、耐圧低下や配線の段切れ等の不良によるTFTアレイの歩留まりの低下を招いていた。さらにドライエッチ技術を用いたテーパ形状の形成では、プロセスの簡便性やコストの面で不利な状況にあった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る金属薄膜のテーパエッチング方法は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、レジスト塗布前に金属薄膜表面上を親水面にし、フェノールノボラック樹脂を主鎖とするフォトリソを用いてパターン形成を行い、かつポストバーク温度、時間を調整することによってレジスト-金属表面の密着力を調整し、硝酸濃度2モル/リットル以上のエッチング液を用いてテーパエッチングを行うことによって、基板内で均一性の良い、更にテーパ角20度以下で制御性の良い金属薄膜のテーパエッチング方法を提供することにある。

【0008】 また、テーパ形状を有するゲート電極を形成することによって、カバレッジ性の良い、配線の段切れがなく、かつ低コストプロセスのTFTを提供することにある。

## 【0009】

【作用】 本発明に係る金属薄膜のテーパエッチング方法は、まずフェノールノボラック樹脂を主鎖とするフォトリソを用いてパターンニングし、硝酸濃度2モル/リットル以上のエッチング液を用いてエッチングすることによって、レジストを剥しながらのテーパエッチングは基本的に可能である。ただしこの場合、前記問題点等によって基板内テーパ角の均一性及び20度以下での角度制御性が悪くなる。ここでレジストを剥しながらのエッチングは、金属表面の状態に大きく依存しているためなんらかの処理が必要となる。レジスト塗布前の金属表面全体の親水化処理は、前記金属表面状態を均一化する目的で行っており、この処理によって基板内のテーパ角の均一化が図られる。

【0010】 一方、テーパ角の制御はレジストの剥かれる速度を制御することで可能であり、これはレジスト-金属表面の密着力の調整によって行うことができる。すなわちポストバーク温度、時間の調整によって密着力の制御を行うわけである。

【0011】 次に本発明に係るTFTは、テーパ形状を有するクロムゲート電極を用いることによって、その上に堆積する絶縁膜の表面とゲート電極表面の距離を均一にし、耐圧を向上させ、かつテーパ形状に対するカバレッジ性の良さを生かし金属配線の段切れ、マウスホール等の発生をなくすることができる。

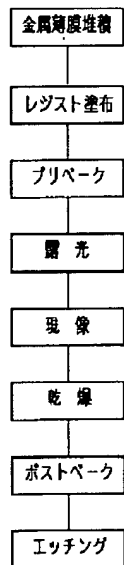
## 【0012】

## 【実施例】実施例1.

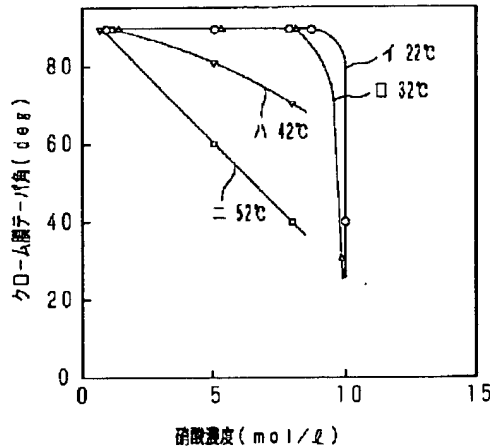
以下、本発明の一実施例について述べる。まずシリコン基板あるいは角型ガラス基板等に、例えばスパッタ法などでクロム、タンタル、アルミニウム、銅、チタンなどの金属を500～5000Åに堆積する。次に薄膜表面に185、254nmを主波長とする遠紫外線照射を行い、表面を親水化状態にする。前記処理の後、通常の写真製版技術を用いて厚さ0.5～3μmのフェノールノボラック樹脂を主鎖とするフォトリソを所定の形状にパターンニングする。現像後、ポストバークを120℃で0～30分先行い、その後硝酸濃度2モル/リットル以上含むクロムエッチング液（特開平1-86524号公報）を用いてディップ法、スプレー法、パドル法などの既知の方法でエッチングすることにより、図3に示すような角度を有するエッチング端面を得ることができる。

【0013】なおレジスト塗布前の金属表面の親水化処理の方法は、遠紫外線照射に限定されるものではなく、例えばプラズマ照射、陽極酸化等の処理でも同様の効果を得ることが可能である。さらにレジスト-金属薄膜の密着力の調整方法のポストバーク条件の変更に関しては、コンベクションタイプ、ホットプレートタイプどちらの方式でも可能であり、ポストバーク条件のみならず現像後の水洗工程における水洗時間、超純水温度の調整でも同様の効果を得ることが可能である。

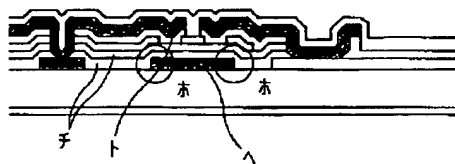
【図1】



【図2】



【図5】



## 【0014】

【発明の効果】以上のように本発明を用いると従来制御の困難であった20度までのテーパ角が任意に形成することが可能となり、表面状態の均一化によってテーパ角の基板内均一性が向上する。また、テーパ形状のクロムゲート電極を形成することによって高耐圧の、配線歩留まりの良いTFTを得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のテーパエッチングプロセスのフローチャート

【図2】従来のテーパエッチングプロセスでのテーパ角制御方法説明図

【図3】本発明によるテーパエッチングプロセスでのテーパ角制御方法説明図

【図4】本発明のテーパエッチングプロセスのフローチャート

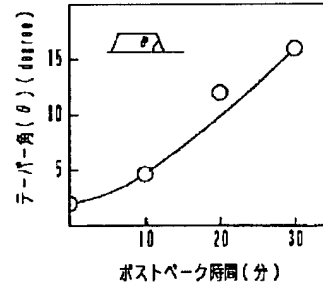
【図5】従来のTFTの断面構造図

【図6】本発明によるテーパ形状を有するクロムゲート電極を用いたTFTの断面構造図

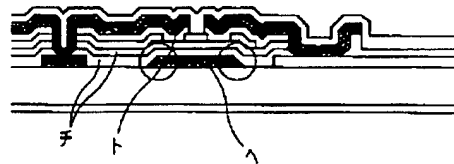
## 【符号の説明】

イ～ニ テーパエッチング液温度  
ホ ゲート電極エッジ部  
ヘ ゲート電極  
ト ソース・ドレイン電極  
チ a-Si/ゲート絶縁膜

【図3】



【図6】



【図4】

